

ELŐZETES KÖZLEMÉNY A SZEGEDI ALFA OLAJLEN SZÖVETTANI VIZSGÁLATÁHOZ

Írta: WELLESZ TERÉZ

A kultúrlen, tudományos nevén *Linum usitatissimum* a lenfélék (*Linaceae*) családjába tartozó egyéves kétszikű növény. Két típusa terjedt el a természetben; a rostlen és az olajlen. A rostlen szára finom és nagyon tartós rostot szolgáltat a textilipar számára, az olajlen rostját a kárpitosipar használja fel, magjából értékes olajat nyernek. Az olaj kisajtolása után nagy takarmányértékű lenpogácsát kapnak, melynek különösen nagy a fehérjetartalma. Ma már a pozdorja is felhasználható bútortapok gyártásánál. Az utóbbi évtizedekben kéthasznú lenfajták termesztése is előtérbe került, ez azonban — mint ahogy a legutóbbi időkben megállapították — nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket. Sem rostnyerés szempontjából, sem pedig olajtartalom szempontjából nem éri el a rostlen, illetve az olajlen gazdaságosságát.

Botanikai jellemzése. A gyökérzet különbözőképpen alakul az olaj- és a rostleneknél [4]. Az olajlen gyökérrendszere fejlettebb, mélyebbre hatoló. Oldalgökörei a negyed-ötödrendű elágazásokig is kifejlődhetnek. A rostlen jellegzetes vonása, hogy oldalgököreinek legnagyobb része a főgyökér felső részén képződik, így a gyökök főleg a talaj felső (30–40 cm-ig terjedő) szintjében helyezkednek el.

A szár egyenes, hengeres, egy vagy több hajtásból áll. Az olajlenek és rostlenek között itt is különbség mutatkozik, amennyiben az olajlen fajták többszárúak, termő ágaik a szár közepe táján erednek. A rostlenek nyúlánkabbak, egyszárúak, elágazásuk a szár felső kétharmad, vagy még magasabb része fölé esik. Az elágazás mértékét — mind a rostleneknél, mind pedig az olajleneknél — nagymértékben befolyásolja az állománysűrűség. Sűrűbb vetésnél az elágazások mértéke csökken.

A száruk hossza változó, 20–120 cm között ingadozik. A rostleneknél különösen a technikai szárhosszúság a jelentős, vagyis a szárnak az a szakasza, amely az alaptól az első elágazásig terjed. Ez a rész szolgáltatja az ipar számára legjobb minőségű rostokat.

A levelek szórt állásúak, ülők. Hosszúságuk 15–40 mm, szélességük 2–6 mm között váltakozik. Általában az alsók kisebbek, a felsők nagyobbak. A rostlenek levelei szálasak, rövidek és felfelé állók, az olajlenek esetében szélesen lándzsásak, gyakran vállasak, a száron elállók.

Virágzata sátorozó többes bog. A szíromlevelek a virág kinyílása után meglehetősen hamar lehullanak. Színük a legtöbb fajtánál kék, de lehet fehér vagy rózsaszínű is. Általában önmegporzók.

A mag lapos, tojásdad, a köldöknél elkeskenyedő. A maghéj fényes, színe a világossárgától a sötétbarnáig fajtánként változó.

Anyag és módszer. Vizsgálataimhoz a *Szegedi Alfa olajlent* használtam [4]. A fajta alaktani tulajdonságai: közép magas növéssű, szára felemelkedő, az alapon nem ágazik el. A levelek szélesen lándzsásak, sűrűn állnak a száron. A szíromlevelek kék színűek, ibolyakék erezzel. Virágpora kék, a porzósálak, bibeszál, bibék fehérek. A virágzat sátorozó. A tok zárt, gömbölyű, felülete tompán szegletes. Egy-egy kórón igen sok tok fejlődik (24–28 tok). Tenyészidejének hossza 110–120 nap. A virágzás időtartama 18–20 nap.

Az előzőleg kicsíráztatott magvakat *Cobalt-besugárzásnak* vetettem alá. A sugárkezeléseket az Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézete segítségével végeztem. Az alkalmazott dózis 2,500 R volt. A besugárzott növényeket a Pedagógiai Főiskola Mezőgazdasági Tanszéke által részemre biztosított parcellán helyeztem el, a megfelelő kontrollal egyetemben. A kifejlődött, érett növényeket Navashin folyadékkal rögzítettem, majd alkoholos glicerindatában tartósítottam. A szövettani vizsgálatokat kézi metszeteken végeztem, a festéshez részben sósavas floroglucint, de nagyobb részt toluidinkéket használtam, 0,1%-os vizes oldatában. Ez a metachromatikus festék a legmegfelelőbbnek bizonyult a különböző szövetfélések elkülönítésére [5].

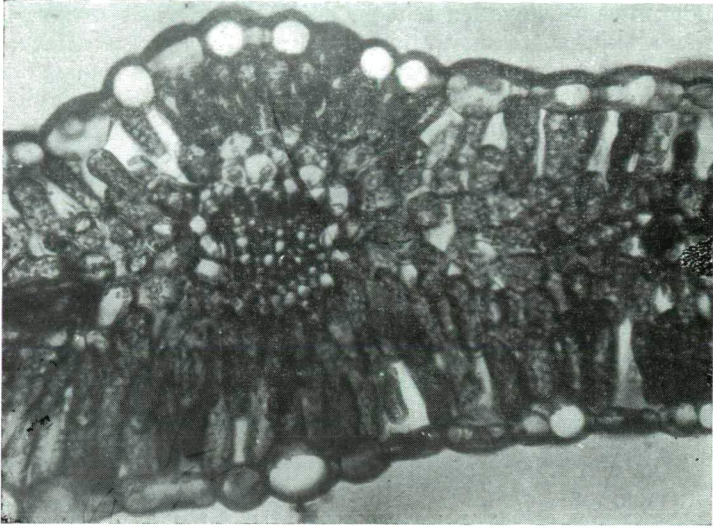
A radioaktív Co sugárzás behatol a szövetekbe és ott különböző chromosoma struktúrabeli változást idézhet elő. Különösen az osztódásban levő szövetekre hat, melyeknek sejtjei bizonyos lethalis struktúraváltozást szenvedhetnek [3].

A kontroll növény anatómiája. A levél epidermise hullámos falú sejtekből áll. Az egyes sejtek hosszúsága 60–80 μ , átmérője 20–30 μ , magassága (keresztmetszeten mérve) 50–60 μ között ingadozik. A sztómák átlag 33 μ hosszúak, jellegzetes félköríves sejtek kísérik. Sűrűségük a levél színén 33/mm², fonákán 32/mm². Az oszlopos parenchimaréteg nem alakult ki kifejezetten, de mind az alsó, mind pedig a felső epidermis után következő sejt-réteg sejtjei többnyire hosszúkas hasábalakúak, hasonlóan az oszlopos parenchima sejtekhez.

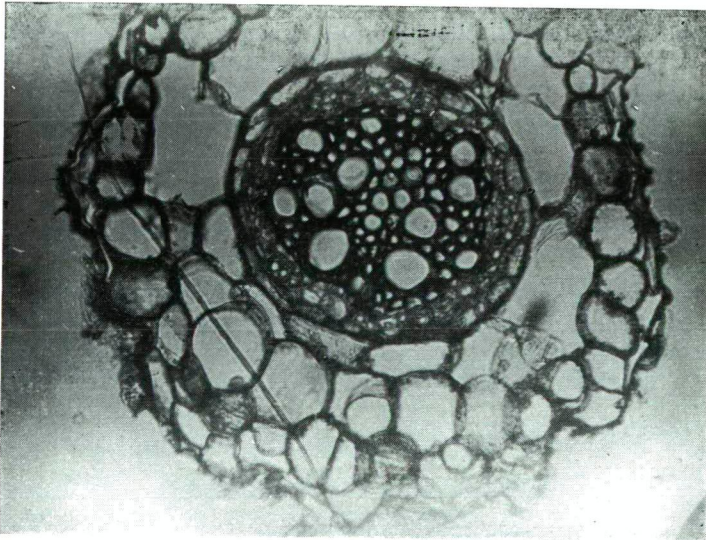
A mezophillum sejtjei, mint ahogy az 1. ábrán jól előtűnik, lazán állnak, köztük igen nagy számban vannak intercellulárisok. A keresztmetszeti képen egy főér és két oldalér figyelhető meg. Alattuk és felettük a mezophillum sejtjei szorosabban illeszkednek egymáshoz, mint a lemez többi részein.

A gyökér szöveti szerkezetét megvizsgálva legkívül találjuk a bőrszövetet, alatta a kéregrészt. Ez utóbbi nagy, parenchimatikus sejtekből áll, átmérőjük 60–90 μ között ingadozik, többnyire izodiametrikusak, közöttük intercellulárisok vannak. A másodlagos vastagodás alkalmával a kéregrészt kiküszöböli. A kéreg legbelső sejtjei az endodermis. Ennek sejtjei megnyúltak, leghosszabb átmérőjük 35–40 μ , legkisebb 15–20 μ között váltakozik. A központi hengerben a hánccsövek kifelé, a faelemek befelé állnak (2. ábra). A farész elemei között előfordulnak nagy lumenű tracheák, melyek átmérője elérheti a 40–60 μ -t (3. ábra). Sejtfaik általában gödörkésen, vagy vermes gödörkésen vastagodottak.

A szár legkülső sejtjei az epidermis, melyet vastag kutikula réteg borít. Az egyes sejtek alakja hosszúkas, faluk meglehetősen vastag, közöttük számos sztóma van, egy mm² területen átlag 19 sztóma. A sztómák hossza átlag 32 μ .



1. ábra: Levélkeresztmetszet a kontroll növényről



2. ábra: Oldalgökér keresztmetszet. Kontroll

Az epidermis sejtek hossza 75–115 μ , szélessége 20–25 μ , magassága 10–15 μ között ingadozik.

Az epidermis alatt egyetlen sejtsorból álló réteg következik, a hipoderma. Ennek sejtjei alakjukat tekintve hasonlóak az epidermis sejtekhez, de falaik vékonyabbak. Az epidermishez hasonlóan a hipoderma sejtjei is szorosan záródnak egymáshoz. A sejtek átlagos méretei: hosszúság 91 μ , szélesség 20 μ , magasság 14 μ . A hipoderma alatt helyezkedik el a primér kéregszövet. Ez a rész gömbölyded parenchima sejtekből áll, amelyek igen nagy mennyiségben tartalmaznak kloroplasztiszokat. Meglehetősen lazán állnak, közöttük számos intercelluláris van; 3–6 sort alkotnak. Az egyes sejtek hosszúsága a szár hosszirányában 30 μ , szélessége tangenciális irányban 18 μ , mélysége radiálisan 27 μ .

A kéreg legbelső sejtsorát a nagyobb üregű, klorofillban szegény endodermis képezi. Sejtjei szorosan záródnak egymáshoz, közöttük intercelluláris nem fordul elő. Méretei 30×20 μ . Nagy mennyiségben tartalmaz 2–5 μ méretű keményítőszemecskéket, ezért keményítő hüvely jellege van. Fiatal szárban ez a réteg folytonos, idősebb szárban azonban sejtcsoportokra esik szét. TAMMES szerint a szár edénynyalábjainak a növekedésekor keletkező nyomás hatására történik ez a szétesés és következményeként a háncrest kitegek kifelé nyomulnak.

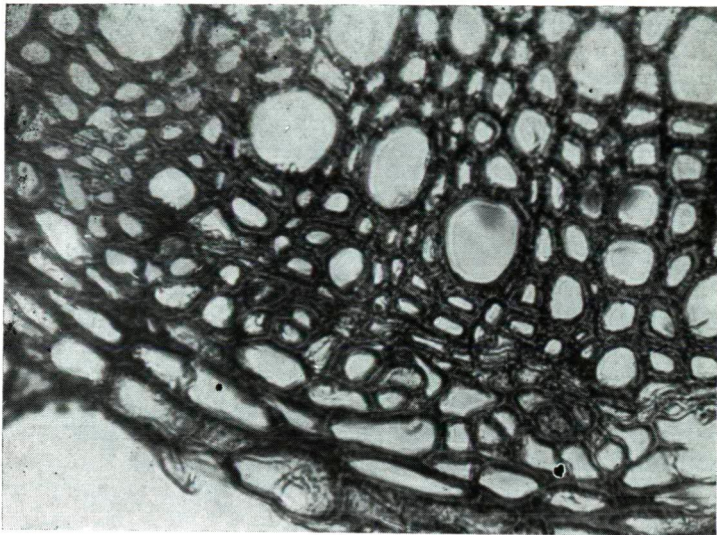
Technológiai szempontból igen fontos az endodermis eltávolítása, mert klorofill, ill. xanthofill tartalma révén a lenrost színét befolyásolhatja.

Az endodermisen belül helyezkedik el a stele. Ennek bizonyos zónájában egy osztódó szövetrészt, a prokambium hozza létre az elsődleges fa- és hánccsnyalábokat, legkülső részén pedig az ipari értékű háncrestokat. A phloem-et kicsiny, vékonyfalú rostacsövek és kísérősejtek alkotják. Az egyes hánccsnyalábokat parenchimasejtek választják el egymástól. A phloem és a xylem között található az apró sejtekből álló kambium 2–5 sejtsora (4. ábra).

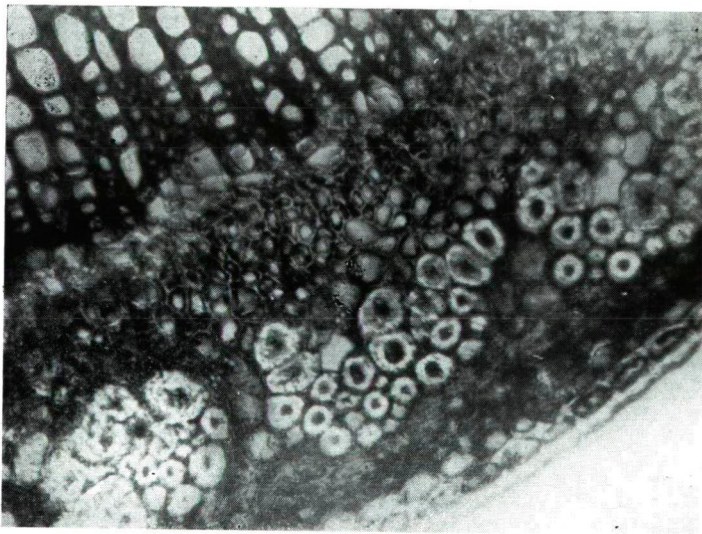
A fatestet tracheák, tracheidák, faparenchima sejtek alkotják. A tracheák csoportosan, radiális sorokban helyezkednek el. Átmérőjük 22–30 μ , hosszuk 200–500 μ , falvastagságuk kb. 2 μ . Hosszmetszetben vizsgálva előtűnnek a sejtfalmegvastagodások. A protoxylem elemei gyűrűs és spirális vastagságúak. A szár érésekor a gyűrűs vastagodású elemek rendszerint elpusztulnak, a spirálisok ugyanakkor megnyúlnak. A metaxylem sejtjeinek fala létrás, többnyire gödörkés, vagy vermes gödörkés vastagodású. A keresztfalak ferdek. A faparenchima sejtek fala vékonyabb, a haránfala derékszögű.

Keresztmetszeti képet vizsgálva a fatesten belül a bélszövet nagy parenchimatikus sejtjei tűnnek elő. A bélszövet a fiatal növekvő szárrészben teljesen kitölti a szár közepét, de igen hamar elszakadozik és így a szár belsejében központi üreg alakul ki. Egyébként a bélszövet sejtjeire jellemző, hogy gyakran tartalmaznak kalciumfoszfát vagy más kristályzárványt.

A rostok jellemzése. A lenrostok a háncresthez tartoznak, vagyis elsődleges háncrestoknak tekinthetők; ugyanabból a prokambium szövetből származnak, amelyből az edénynyalábok is erednek. Mikor a prokambium először kialakul, a rostokat még nem lehet felismerni. Az első rostacsövek kialakulásával egyidejűleg jelennek meg az embrionális rostok, amelyek ekkor még semmivel sem hosszabbak a környező sejteknél. A későbbiekben azonban a rostsejtek hosszanti és harántirányú növekedésnek indulnak, ezzel összehúzódnak és kiküszöbölik az elsődleges rostacsöveket, a kísérősejtekkel együtt.



3. ábra: Részlet a kontroll növény főgyökerének keresztmetszetéből



4. ábra: Részlet a szárkeresztmetszetből. Kontroll

A kambium működésének eredményeképpen másodlagos fa és hancs jön létre. A rostsejtek másodlagos falvastagodásakor a másodlagos hancs elemei is összenyomódnak.

Keresztmetszeti képen vizsgálva a rostok elhelyezkedését, kitűnik, hogy az egyes rostsejtek nem külön-külön helyezkednek el a többi szövetrészek között, hanem csoportokban, szagatott kötegekben állnak; a szár hosszában tekintve pedig hálózatos hengeret képeznek. A rostkötegek száma általában változó, a szár középső részén van a legtöbb, csúcsi és alapi részén kevesebb. Ugyanez mondható el az egyes rostsejtek (elemi rostok) mennyiségére is. A szár alapi vagy csúcsi részéből vett keresztmetszeten a rostkötegek száma 20–22 között van, az elemi rostok száma egy-egy kötegben 11–20 között változhat. A középső szárrészen a kötegek száma átlag 20–24.

Különbség mutatkozik a szár magasságától függően a kötegek alakjában is. A szár alapi részéről vett mintán az egyes rostkötegek lazábban illeszkednek össze, körvonalaik nagyobb horpadást, egyenetlenséget, pl. kiugró izolált sarkokat mutathatnak. A sejtfalak vastagodása eltérhet, lokális tágulatok, a sejtek részleges elfásodása léphet fel. A szár középrészében azonban a kötegek alakja sokkal szabályosabb, a kötégeken belül a rostsejtek szorosabban záródnak egymáshoz [2].

Ha rostkötegek hosszanti lefutását követjük soron, kitűnik, hogy az egyes kötegek anasztomózisok révén kapcsolatban vannak egymással, ily módon jön létre a kötegek összességéből a hálózatos hengerforma. Ezek az összeköttetések a levelek alapjai felett vannak. Minél sűrűbb a levélállás, annál több anasztomózis van a rostkötegek oldalai között.

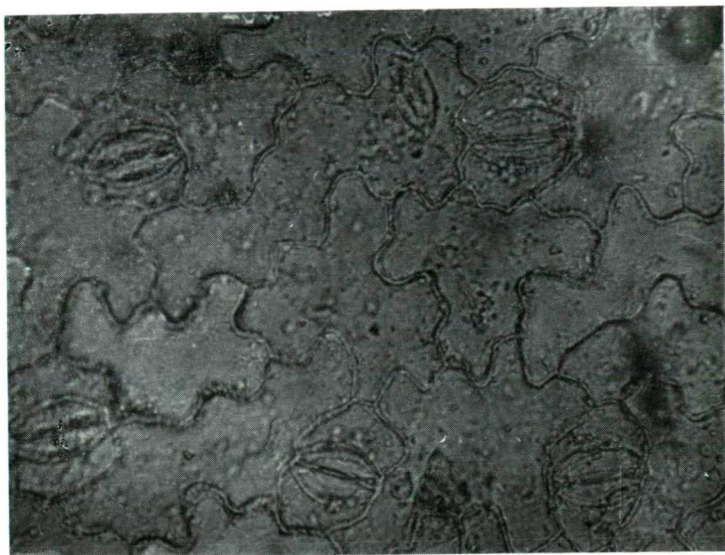
Az olajlen fajták rostsejtjei általában egyenlőtlen átmérőjűek, oldalfalaik rendszerint gömbölyítettek, vékonyak. Az egyes rostkötegek kerülete zezgugos, sok parenchima sejt tapad rájuk, ami a rostfeldolgozásnál meglehetősen hátrányos [1].

A textilipar szempontjából akkor megfelelő a minőség, ha az elemi rostok vastagfalúak, a kötegekben tömören állnak, lehetőleg több sejtsort alkotva; az egyes kötegek kerülete sima. Ilyen tulajdonságokkal rendelkező lenfajták jobb minőségű rostot adnak, áztatáskor jól szétesnek. Feldolgozáskor a rostokat környező szövetrészek könnyebben eltávolíthatók, mint a zezgugos kerületű kötegek közül. Az egyes különálló rostsejtek nagy kócveszteséget eredményeznek. Amennyiben a rostok nagy sejtlumennel rendelkeznek, ha keresztmetszeti képük kerek, szintén rosszabb minőségűnek tekinthetők, minthogy ezek a tulajdonságok rontják a szakítószilárdságot.

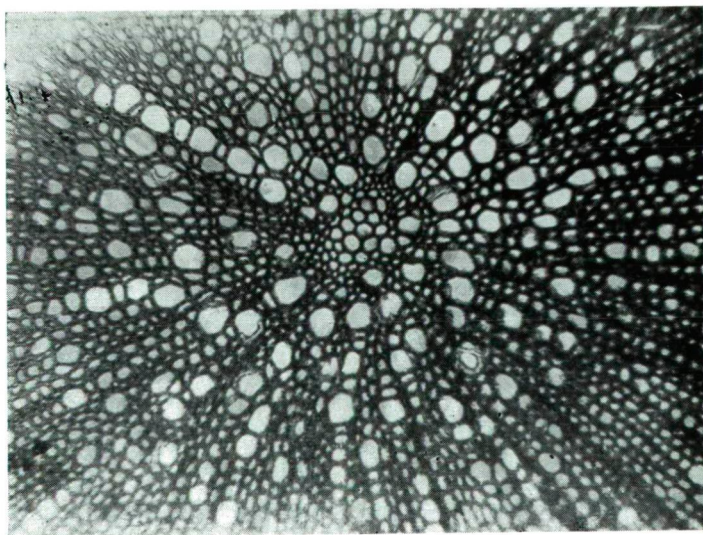
A besugárzott növény vizsgálata. A levél epidermis sejtjeinek falai éppúgy, mint a kontrollnál, hullámos lefutásúak, itt azonban ez a hullámosság sokkal kifejezettebb, sokkal nagyobb mérvű, különösen ha a levelek színét hasonlítjuk össze. A sejtek legnagyobb hosszúsága $110\ \mu$, szélessége $22\ \mu$, magassága $20\ \mu$. Tehát a kontrollhoz viszonyítva lényeges eltérés mutatható ki (5. ábra).

A gyökér kéregsejtjei lazán helyezkednek el, közöttük számos intercelluláris van. Legnagyobb átmérőjük $60\text{--}100\ \mu$ között ingadozik. Az endodermis sejtjei megnyúltak, egyetlen sejtsort alkotnak (6. ábra).

A szár epidermis sejtjei $60\text{--}90\ \mu$ hosszúk, $30\text{--}40\ \mu$ szélesek és $10\text{--}15\ \mu$ magasak. A sztómasűrűség $21/\text{mm}^2$. A szár alsó részén a rostok az olajlenre jellemzően vékonyfalúak. Közülük némelyik rendkívül nagy átmérőjű, lény-

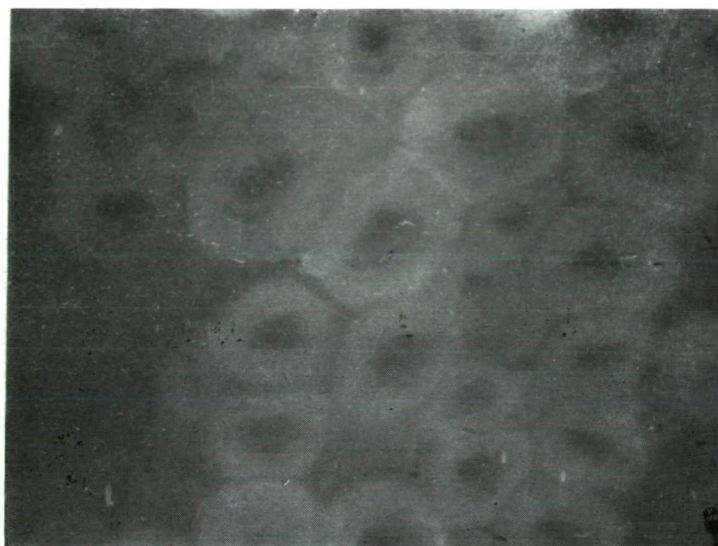


5. ábra: Részlet a besugárzott növény levélepidermiséből



6. ábra: Részlet a besugárzott növény főgyökerének fatestéből

gesen nagyobb, mint a kontroll növény megfelelő szárreszéből vett mintákon. A besugárzott növényeknél a legnagyobb sejtátmérő 100–150 μ , a kontrolloknál pedig csak 40–60 μ .

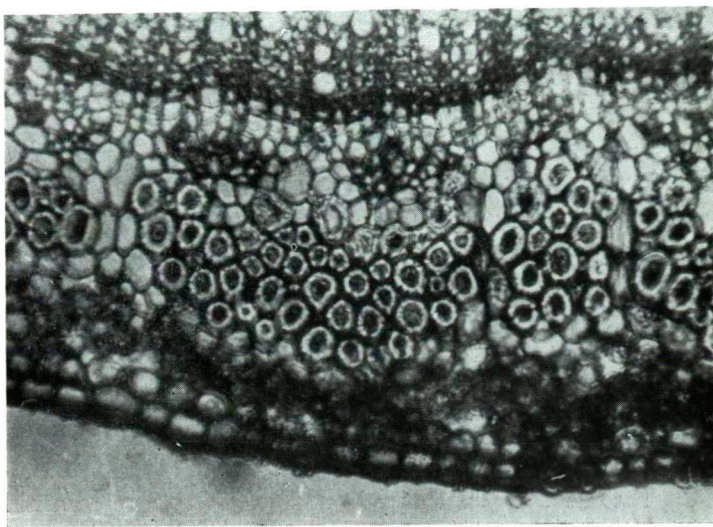


7. ábra: Rostok a besugárzott növény szárából

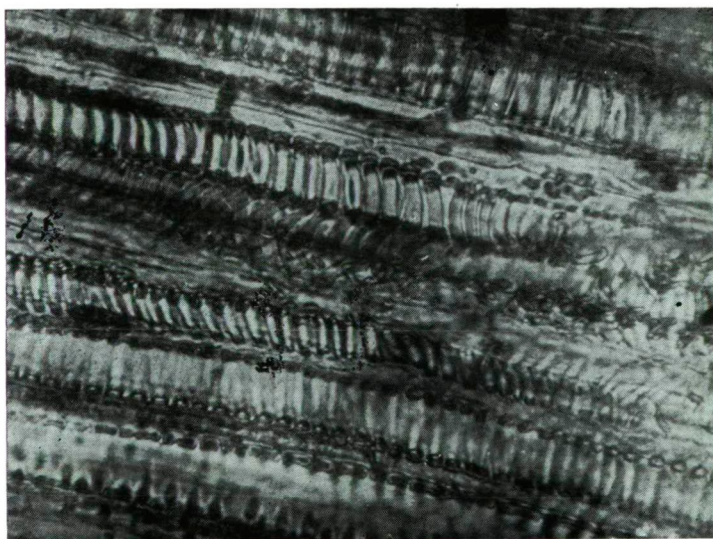
A szár felső részén az egyes rostkötegek kerülete simább, egyenletesebb, mint a kontroll megfelelő szárreszén. Az elemi rostok falvastagsága is különbséget mutat a kontrollhoz viszonyítva, amennyiben a vizsgált mintákon a sejtfal eléri a 10 μ átlagvastagságot, a megfelelő kontroll 4 μ falvastagságával szemben (7. ábra).

A szár középső részéről vett metszetek képét összehasonlítva szintén találunk eltéréseket, amelyek az általam alkalmazott sugárkezelésnek tudhatók be. Mint ahogy már fentebb említettem, a másodlagos háncs elemei a kontroll növénynél összenyomódnak a rostsejtek másodlagos növekedése során. A besugárzott csoport növényeinél azonban a másodlagos háncsnyaláb mindenütt szabályosan megmarad, a toluidinkékes festés metachromatikus színezése révén nagyon jól és élesen elkülöníthető volt a környező parenchima sejtektől (8–9. ábra).

A hánckötegek számában is eltérés mutatható ki. A kontrollnövény egy-egy teljes keresztmetszeti képen az ott található összes rostkötegek száma 20–24 között ingadozott, a kísérleti növényeknél ez a szám 35–37-ig emelkedett, ami textilipari szempontból hasznos változásnak tekinthető.



8. ábra: Részlet a szárkeresztmetszetből, Besugárzott növény



9. ábra: Részlet a fatestből. Besugárzott növény szárának hosszmetsete

- [1] BRADA, J.—KOVÁCS, L.—RÍCSÓY, B.: Rostkikészítés technológiája. Budapest, 1958.
- [2] HERZOG, O.: Der Flachs. Berlin, 1930.
- [3] LEA, D. E.: Actions of radiations on living cells. Cambridge University Press, 1956.
- [4] SEDLMAYR, K.—BAKSAY, L.: A len. Budapest, 1955.
- [5] WELLESZ, T.: Összehasonlító anatómiai vizsgálatok paradicsomon. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 101—111, 1961.

ПРЕДВОРИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ К ГИСТОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ СЕГЕДСКОГО ЛЕНА-КУДРЯША ALFA

Т. ВЕЛЛЕС

Автор занимается в этой работе гистологическим исследованием сегедского лена-кудряша Alfa. Исследованы корень и стебель растения. Автор первый раз часть растения подверг под облучением кобальта, и наблюдал те гистологические изменения, которые оказало облучение. Автор облучал проросшие зерна, применённая доза-2500 R. Гистологическое исследование было продолжено на зрелые, развившиеся растения, орудованные закрепителем-Navashin упроченные в спиртовом-глицериновом растворе.

Наблюдаемые разницы по отношению контроля — следующие:

1. У облученного растения сбер эпидермальной клетки листьев волнистее.
2. Диаметр волокна при нижней части стебеля значительно больший, чем диаметр волокон соответствующей части стебеля контрольного растения.
3. Толщина элементарных волокон тоже другая на верхней части стебеля.
4. У облученного растения число волокнистого пучка больше, чем у контроля.

VORLÄUFIGE MITTEILUNG ÜBER HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DES ÖHLFLACHSES „SZEGEDER ALFA“

Von

T. WELLESZ

Verfasserin beschäftigt sich in ihrer Arbeit mit der histologischen Untersuchung des Öhlflachses „Szegeder Alfa“. Die Untersuchungen betrafen den Stengel, die Blätter und die Wurzeln. Ein Teil der untersuchten Pflanzen wurde eine Kobaltsbestrahlung unterzogen und beobachtet, welche jene histologischen Abänderungen seien, die infolge der Einwirkung der Strahlenbehandlung zustande gekommen seien. Die Bestrahlung wurde an den aufgekeimten Samen ausgeführt, die angewandte Dose war 2500 R. Die histologischen Untersuchungen wurden an ausgewachsenen, reifen, mit dem Fixiermittel Navashin behandelten und in alkoholhaltigen Glycerinlösung konservierten Pflanzen weitergeführt.

Die beobachteten Unterschiede sind im Vergleich zu den Kontrollpflanzen die folgenden:

1. Die Zellen der Epidermis des Blattes weisen bei den bestrahlten Pflanzen einen mehr wellenartigen Ablauf auf.
2. Auf dem unteren Teil des Stengels ist der Durchmesser der Fasern wesentlich grösser, als der Fasern aus demselben Stengelteil der Kontrollpflanze.
3. Auch auf dem oberen Teil des Stengels ist die Wanddicke der Elementarfasern gleichfalls abweichend.
4. Die Zahl der Faserbündel ist bei den bestrahlten Pflanzen grösser als bei den Kontrollpflanzen.